

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-172384

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G06F 1/26
B60R 16/02

(21)Application number : 10-343882

(71)Applicant : CLARION CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1998

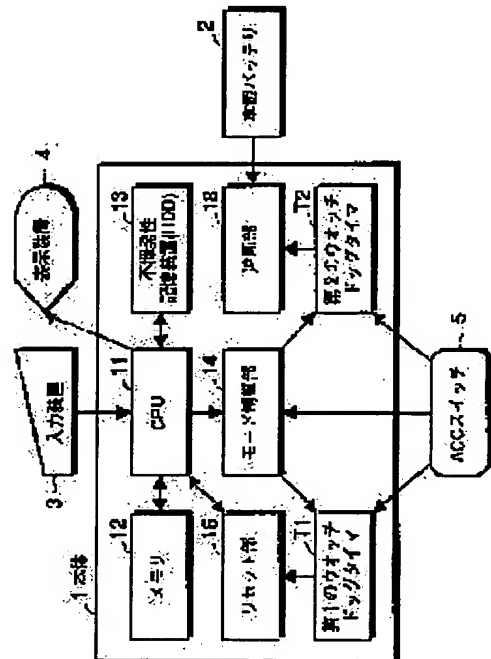
(72)Inventor : NAGATA SADA0

(54) ON-VEHICLE COMPUTER AND ITS CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely stop an on-vehicle computer according to an off operation such as ACC off.

SOLUTION: When an ACC switch 5 is turned off, 1st and 2nd watchdog timers T1 and T2 respectively start to measure preliminarily defined 1st waiting time t1 and 2nd waiting time t2 that is longer than the 1st waiting time t1. When prescribed shutdown is not performed after the 1st waiting time t1 elapses, a resetting part 16 stops an on-vehicle computer by resetting a main body 1 and resuming the shutdown. When the on-vehicle computer does not stop after the 2nd waiting time t2 elapses, an interrupting part 18 interrupts the power supply of the on-vehicle computer which is supplied from an on-vehicle battery 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-172384
(P2000-172384A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 6 F 1/26		G 0 6 F 1/00	3 3 4 C 5 B 0 1 1
B 6 0 R 16/02	6 6 0	B 6 0 R 16/02	6 6 0 K

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-343882

(22) 出願日 平成10年12月3日 (1998.12.3)

(71) 出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72) 発明者 永田 貞雄

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ
オン株式会社内

(74) 代理人 100081961

弁理士 木内 光春

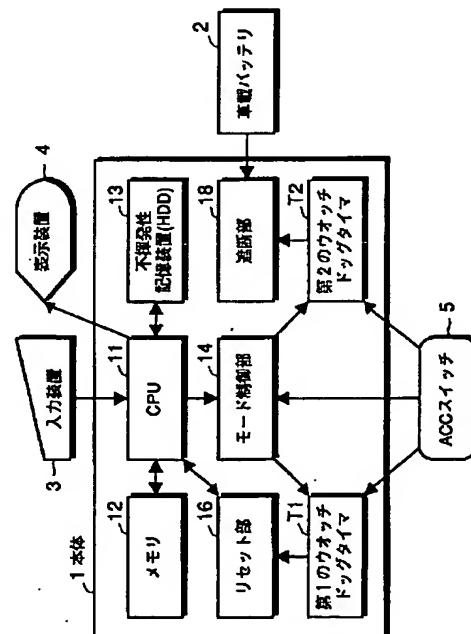
Fターム(参考) 5B011 DA06 DC06 KK02 MB16

(54) 【発明の名称】 車載用コンピュータ及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 ACCオフなどのオフ動作にしたがって確実に車載用コンピュータを停止させる。

【解決手段】 第1のウォッチドッグタイマT1と第2のウォッチドッグタイマT2は、ACCスイッチ5がオフになったときにそれぞれ、予め決められた第1の待ち時間t1と、第1の待ち時間t1よりも長い第2の待ち時間t2とを計測開始する。リセット部16は、第1の待ち時間t1が経過したときに所定のシャットダウン処理が行われていない場合に、本体1をリセットしてシャットダウン処理を再開させることで、車載用コンピュータを停止させる。遮断部18は、第2の待ち時間t2が経過したときに車載用コンピュータが停止していない場合に、車載バッテリー2から供給される車載用コンピュータの電源を遮断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体に搭載して情報処理を行わせるための車載用コンピュータにおいて、
予め決められたオフ動作が行われたときに、予め決められた第1の待ち時間を計測開始する第1のタイマと、
前記第1の待ち時間が経過したときに予め決められたシャットダウン処理が行われていない場合に前記コンピュータを停止させるための手段と、
前記オフ動作が行われたときに、前記第1の待ち時間よりも長い第2の待ち時間を計測開始する第2のタイマと、
前記第2の待ち時間が経過したときにコンピュータの電源を遮断する手段と、
を備えたことを特徴とする車載用コンピュータ。

【請求項2】 前記車載用コンピュータが停止していない場合に、少なくとも前記第2のタイマに対して抑制信号を出力する手段と、
前記オフ動作の不存在を真の論理値に変換する手段と、
前記抑制信号と前記論理値の論理積を得る手段と、を備え、
前記第2のタイマは、前記論理積が偽の場合に前記第2の待ち時間を計測するように構成されたことを特徴とする請求項1記載の車載用コンピュータ。

【請求項3】 移動体に搭載して情報処理を行わせるための車載用コンピュータの制御方法において、
予め決められたオフ動作が行われたときに、予め決められた第1の待ち時間を第1のタイマによって計測開始するステップと、
前記第1の待ち時間が経過したときに予め決められたシャットダウン処理が行われていない場合に前記コンピュータを停止させるためのステップと、
前記オフ動作が行われたときに、前記第1の待ち時間よりも長い第2の待ち時間を第2のタイマによって計測開始するステップと、
前記第2の待ち時間が経過したときにコンピュータの電源を遮断するステップと、
を含むことを特徴とする車載用コンピュータの制御方法。

【請求項4】 前記車載用コンピュータが停止していない場合に、少なくとも前記第2のタイマに対して抑制信号を出力するステップと、
前記オフ動作の不存在を真の論理値に変換するステップと、
前記抑制信号と前記論理値の論理積を得るステップと、
を含み、
前記第2のタイマは、前記論理積が偽の場合に前記第2の待ち時間を計測することを特徴とする請求項3記載の車載用コンピュータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車などの移動体に搭載して情報処理を行わせるための車載用コンピュータにかかわる技術の改良に関するもので、より具体的には、ACCオフなどのオフ動作にしたがって確実に車載用コンピュータを停止するようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車に代表される移動体の道案内を自動的に行う電子機器として、ナビゲーションシステムが知られている。ナビゲーションシステムは、人工衛星からの電波やジャイロなどを使って、搭載している自動車の現在位置を計算し、液晶表示パネルなどの表示画面で、自車位置を地図上でコンピュータグラフィックス表示しながら、次にどこをどちらへ曲がればよいといった道案内をするものである。

【0003】また、ナビゲーションシステムと同様に移動体に搭載して情報処理を行うための電子機器として、車載用コンピュータが提案されている。このような車載用コンピュータは、コンピュータのメーカ、サードパーティーと呼ばれるソフトウェアメーカやユーザ個人などが作成した各種のアプリケーションプログラムを、Windows（商標）CEなどの上で実行することが可能であり、パーソナルコンピュータとしての機能を備えている。

【0004】また、車載用コンピュータは、上記のようなナビゲーションシステムの機能を持ち、又はナビゲーションシステムと組み合わせて利用したり、カーオーディオシステムに関する音響信号を処理することにも用いられる。なお、本出願において車載用コンピュータとは、二輪車や船舶など他の移動体に搭載するためのコンピュータを含み、ナビゲーションシステムと無関係に使用されるものも含む。

【0005】一方、自動車はエンジンスタートの際に大きな電力を必要とするため、このような車載用コンピュータを含む車載用機器においては、使用時以外は電力消費を最小にすることで車載バッテリーを放電から保護し、いわゆるバッテリー上がりの状態を防止しなければならない。

【0006】具体的には、上記のような車載用コンピュータは、イグニッションキーなどの操作によって、車載バッテリーから供給されるいわゆるアクセサリ電源（ACCと表す）がオフされた場合、このACCのオフを検出し、その後記憶内容の保存など必要な手順を踏んで低消費電力モードに入る。このようにすることで、車載用コンピュータがACCとは別系統に車載バッテリーに直結されていても、車載バッテリーの消耗を防ぐことができる。

【0007】なお、ACCのオフは、車載用コンピュータを停止させるための代表的な操作であるが、別の専用スイッチのオフなど他の動作によって車載用コンピュータを停止させるように構成することも可能であり、このように車載用コンピュータを停止させるための動作をオ

フ動作と呼ぶ。

【0008】また、低消費電力モードは、ACCがオンされたときに車載用コンピュータを再起動したり、車載用コンピュータに接続されている防犯システムを動作させるなどに必要な最小限の回路だけを最小限の電力で動作させるモードであり、車載用コンピュータの停止状態の一種である。

【0009】すなわち、車載用コンピュータについて「停止」というときは、完全な停止状態と、低消費電力モードのような不完全な停止状態を両方含むものとする。また、車載用コンピュータをこのような停止状態にする際に行う記憶内容保存などの手順をシャットダウン処理と呼ぶ。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような車載用コンピュータで実行されるアプリケーションプログラムは、ユーザ個人が作成することも可能であり、十分なデバッグがされたものとは限らず、不適切な振る舞いをしない保証はない。このため、アプリケーションプログラムに何らかの問題があつて、低消費電力モードなど所定の停止状態に移行できない事態も考えられる。

【0011】このような事態への対応策として、車載用コンピュータにいわゆるウォッチドッグタイマを設けることが考えられる。このウォッチドッグタイマは、ACCのオフ後、予め決められたある待ち時間（ここでも1とする）を過ぎてもシャットダウン処理に移行しない場合、車載用コンピュータをリセットして再起動させ、再起動直後に再度ACCオフを検出して、低消費電力モードに移行させるものである。

【0012】しかしながら、上記のような従来技術においても、車載用コンピュータを確実に停止できない場合が考えられるという問題があつた。すなわち、上記のように、車載用コンピュータで実行されるアプリケーションプログラムは、不適切な振る舞いをしない保証がないため、プログラムの内容によっては上記のウォッチドッグタイマ自体を停止させ、その結果、ACCをオフしたにもかかわらず車載用コンピュータが動作し続けることも考えられる。この状態が続くと、車載用コンピュータの電力消費で車載バッテリーが放電していわゆるバッテリー上がりの状態になり、車載用機器だけでなくエンジンの再スタートも不可能になるなど、ユーザに不便を生じる可能性もある。

【0013】この発明は、上記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたもので、その目的は、ACCオフなどのオフ動作にしたがって確実に停止する車載用コンピュータの技術を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】上に述べた目的を達成するため請求項1の発明は、移動体に搭載して情報処理を行わせるための車載用コンピュータにおいて、予め決め

られたオフ動作が行われたときに、予め決められた第1の待ち時間を計測開始する第1のタイマと、前記第1の待ち時間が経過したときに予め決められたシャットダウン処理が行われていない場合に前記コンピュータを停止させるための手段と、前記オフ動作が行われたときに、前記第1の待ち時間よりも長い第2の待ち時間を計測開始する第2のタイマと、前記第2の待ち時間が経過したときにコンピュータの電源を遮断する手段と、を備えたことを特徴とする。請求項3の発明は、請求項1の発明を方法という見方からとらえたもので、移動体に搭載して情報処理を行わせるための車載用コンピュータの制御方法において、予め決められたオフ動作が行われたときに、予め決められた第1の待ち時間を第1のタイマによって計測開始するステップと、前記第1の待ち時間が経過したときに予め決められたシャットダウン処理が行われていない場合に前記コンピュータを停止させるためのステップと、前記オフ動作が行われたときに、前記第1の待ち時間よりも長い第2の待ち時間を第2のタイマによって計測開始するステップと、前記第2の待ち時間が経過したときにコンピュータの電源を遮断するステップと、を含むことを特徴とする。請求項1、3の発明では、第2のタイマが、第1のタイマより長い第2の待ち時間を監視し、ACCオフなどのオフ動作にかかわらず車載用コンピュータが停止しない場合でも、第2の待ち時間が経過すると、車載用コンピュータに提供されている電源が強制的に遮断される。このため、アプリケーションプログラムの不適切な動作によって第1のタイマであるウォッチドッグタイマが停止されたような場合でも、車載用コンピュータが確実に停止し、バッテリーの消耗が防止される。

【0015】請求項2の発明は、請求項1記載の車載用コンピュータにおいて、前記車載用コンピュータが停止していない場合に、少なくとも前記第2のタイマに対して抑制信号を出力する手段と、前記オフ動作の不存在を真の論理値に変換する手段と、前記抑制信号と前記論理値の論理積を得る手段と、を備え、前記第2のタイマは、前記論理積が偽の場合に前記第2の待ち時間を計測するように構成されたことを特徴とする。請求項4の発明は、請求項2の発明を方法という見方からとらえたもので、請求項3記載の車載用コンピュータの制御方法において、前記車載用コンピュータが停止していない場合に、少なくとも前記第2のタイマに対して抑制信号を出力するステップと、前記オフ動作の不存在を真の論理値に変換するステップと、前記抑制信号と前記論理値の論理積を得るステップと、を含み、前記第2のタイマは、前記論理積が偽の場合に前記第2の待ち時間を計測することを特徴とする。

【0016】請求項2、4の発明では、論理演算の働きによって、オフ動作がなくかつ抑制信号が出ている場合だけ第2のタイマの動作が抑制される。この結果、アプ

リケーションプログラムの不適切な振る舞いなどによって抑制信号が誤って出力されていても、ACCがオフになっているなどのオフ動作が存在すれば、第2のタイマが確実に動作し、車載用コンピュータが正常に自律停止しないかぎり強制的電源遮断によって車載バッテリーの消耗が阻止される。すなわち、請求項2、4の発明では、単純な論理演算を実現する簡単な回路構成や処理ステップによって車載用コンピュータの確実な停止が実現される。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、この発明の車載用コンピュータの実施の形態（以下「実施形態」という）について、図面を参照して具体的に説明する。なお、この実施形態を実現するためのマイクロコンピュータやタイマなどの構成要素については、具体的な回路構成が各種考えられるので、以下では、この発明や実施形態に含まれる個々の機能を実現する仮想的回路ブロックを使って、この発明と実施形態とを説明する。

【0018】〔1. 構成〕

〔1-1. 全体の構成〕まず、図1は、本実施形態の車載用コンピュータの全体構成を概念的に示す機能ブロック図である。すなわち、本実施形態は、本体1に、押ボタンなどの入力装置3と、液晶ディスプレイなどの表示装置4の他、電源としての車載バッテリー2と、アクセサリ電源（ACC）をオンオフするACCスイッチ5と、が接続されたものである。

【0019】また、本体1は、CPU11と、メモリ12と、不揮発性記憶装置13と、モード制御部14と、第1のウォッチドッグタイマT1と、リセット部16と、第2のウォッチドッグタイマT2と、遮断部18と、を備えている。このうちCPU11は、本体1の各部分を制御することで、アプリケーションプログラムにしたがった情報処理や、車載用コンピュータを停止状態に移行させるためのシャットダウン処理、車載用コンピュータを再起動させるウォームアップ処理など各種の処理を行う部分である。

【0020】また、メモリ12は、RAMなどで構成された揮発性のメモリであり、本体1を含む本実施形態の車載用コンピュータに、CDオートチェンジャなどどのようなユニットが接続されているかの構成、オーディオボリュームなどの設定の他、OSやアプリケーションプログラムのワークエリアなど各種の情報を格納する部分である。

【0021】また、不揮発性記憶装置13は、CPU11がシャットダウン処理の際に、メモリ12に格納されている情報のうち、車載用コンピュータを停止前と同じ状態に再起動するために必要な情報を保存しておくための部分であり、ハードディスクドライブ（HDD）やバッテリーバックアップ付きメモリなどで構成される。また、モード制御部14は、車載用コンピュータを通常の

動作状態や低消費電力モードなどに切り替える部分である。

【0022】また、第1のウォッチドッグタイマT1は、予め決められたオフ動作が行われたときに、すなわちACCスイッチ5がオフになったときに、予め決められた第1の待ち時間t1を計測開始するウォッチドッグタイマであり、前記第1のタイマに相当する。また、リセット部16は、第1の待ち時間t1が経過したときに所定のシャットダウン処理が行われていない場合に、本体1をリセットしてシャットダウン処理を再開させることで、車載用コンピュータを停止させるための手段である。

【0023】また、第2のウォッチドッグタイマT2は、前記オフ動作が行われたときに、すなわちACCスイッチ5がオフになったときに、第1の待ち時間t1よりも長い第2の待ち時間t2を計測開始する第2のウォッチドッグタイマであり、前記第2のタイマに相当する。また、遮断部18は、第2の待ち時間t2が経過したときに車載用コンピュータが停止していない場合に、車載バッテリー2から供給される車載用コンピュータの電源を遮断する手段である。

【0024】〔1-2. 具体的な回路構成〕次に、図1に示したような車載用コンピュータを実現するための具体的な回路構成を図2の回路ブロック図に示す。なお、図2は、図1に示した本体1の構成のうち、ウォッチドッグタイマに特に関係が深い部分を示すもので、図1のメモリ12と不揮発性記憶装置13とは省略している。

【0025】具体的には、図2に示す回路は、比較器C1、C2、C3と、ASICと、マイクロコンピュータMと、第1のウォッチドッグタイマT1と、第2のウォッチドッグタイマT2と、システム電源Pと、を備えている。このうち、マイクロコンピュータMは、図1のCPU11やその周辺回路並びに本実施形態の特徴となる動作を実現する基本プログラムを含むもので、モード制御部14と、リセット部16と、の機能も実現する部分である。また、システム電源Pは、図1における遮断部18に対応するものである。

【0026】また、図2に示す回路では、図1に示したACCスイッチ5の状態は、信号線であるACCライン（ACCと表す）から入力され、同様に、車載用コンピュータに電源を供給しているメインバッテリーと、車載用コンピュータ内部のバックアップ用サブバッテリーの電圧は、それぞれ信号線であるメインバッテリーライン（MAINと表す）と、サブバッテリーライン（SUBと表す）の信号として入力される。

【0027】そして、比較器C1は、ACCの信号がオンかオフかに応じてHIGHかLOWを信号線L1に出力するように構成された部分であり、言い換えれば、オフ動作の不存在を真の論理値（HIGH=TRUE）に変換する手段である。また、同様に、比較器C2は、M

A INの電圧が所定の基準値以上か以下かに応じてHIGHかLOWかを信号線L7に出力するように構成された部分である。また、同様に、比較器C3は、SUBの電圧が所定の基準値以上か以下かに応じてHIGHかLOWかを信号線L8に出力するように構成された部分である。

【0028】また、ASICは、論理回路ORを使って、ACC、MAIN、SUBの各状態をそれぞれ表す信号線L1、L7、L8のうち1つでもLOWになった場合に、そのことを信号線6でマイクロコンピュータMに知らせると共に、ACC、MAIN、SUBそれぞれの具体的状態を信号線10でマイクロコンピュータMに知らせるように構成された部分である。

【0029】また、マイクロコンピュータMは、車載用コンピュータが停止していない通常の動作時、すなわちACC、MAIN、SUBの全てがHIGHの場合、第1のウォッチドッグタイマT1と第2のウォッチドッグタイマT2の両方に信号線L2でリセット信号を出力することによって、待ち時間の計測を抑制するように構成されている。このリセット信号は、第1のウォッチドッグタイマT1及び第2のウォッチドッグタイマT2の動作を抑制するための抑制信号である。

【0030】より具体的には、マイクロコンピュータMは、ACC、MAIN、SUBのうち1つでもLOWになるとリセット信号の出力を停止するように構成されており、これに対応して、第1のウォッチドッグタイマT1は、信号線L2からのリセット信号が途絶えると第1の待ち時間t1を計時開始するように構成されている。

【0031】一方、第2のウォッチドッグタイマT2も、リセット信号が途絶えると待ち時間を計時開始するように構成されているが、第2のウォッチドッグタイマT2の側に分岐した信号線L2は、ACCの状態を表す信号線L1とともに、論理積回路ANDに入力され、この論理積回路ANDの出力が第2のウォッチドッグタイマT2の計時を抑制する抑制信号となっている。

【0032】すなわち、この論理積回路ANDは、抑制信号であるリセット信号とオフ動作の不存在を表す論理値との論理積を得る手段であり、この結果、第2のウォッチドッグタイマT2は、ACCがオフになって信号線L1がLOW(=FALSE)になれば、マイクロコンピュータMから信号線L2に対してリセット信号が出力されている(TRUE)かいない(FALSE)かとは無関係に、論理積回路ANDの出力は偽(FALSE)となる。

【0033】そして、第2のウォッチドッグタイマT2は、論理積回路ANDから出力される論理積が偽の場合に第2の待ち時間を計測するように構成されているため、このように論理積回路ANDの出力が偽になったときに、抑制が解除されて計時を開始することになる。

【0034】また、第1のウォッチドッグタイマT1

は、第1の待ち時間t1が経過すると計時を終了し、信号線L3でマイクロコンピュータMに、待ち時間t1の時間切れを知らせる信号(第1タイムオーバー信号と呼ぶ)を出力するように構成されている。このように第1のウォッチドッグタイマT1から出力された信号は、マイクロコンピュータMに到達すると、ウォッチドッグタイマからのタイムオーバー信号を受け取るためのラインL5に入力され、マイクロコンピュータMは、このようにタイムオーバー信号が入力されると本体1をリセットするように構成されている。

【0035】また、第2のウォッチドッグタイマT2は、第2の待ち時間t2が経過すると計時を終了し、信号線L4でシステム電源Pに、待ち時間t2の時間切れを知らせる信号(第2タイムオーバー信号と呼ぶ)を出力するように構成されている。

【0036】また、システム電源Pは、メインバッテリーやサブバッテリーから供給される電源を、本体1や表示装置4など車載用コンピュータを構成している各装置すなわち各部分に供給しているが、信号線L4から第2タイムオーバー信号を受け取ると、それら各装置への電源供給を強制的に遮断するように構成されている。

【0037】また、マイクロコンピュータMは、ACCがオフになるなどのオフ動作に対してシャットダウン処理が成功すると、図1に示したモード制御部14の動作として、車載用コンピュータ全体を低消費電力モードに移行させるように構成されている。また、第1のウォッチドッグタイマT1及び第2のウォッチドッグタイマT2を動作させる電力については、マイクロコンピュータMが信号線L9を通じて制御でき、通常の動作状態ではオン、低消費電力モードではオフされるように構成されている。

【0038】〔2. 作用〕上記のように構成された本実施形態は、次のように作用する。まず、図3は、本実施形態における処理手順を示すフローチャートである。

〔2-1. シャットダウン以前の処理〕すなわち、まず、リセット又は電源投入時には(ステップ1)、図1のCPU11(図2のマイクロコンピュータM)が、不揮発性記憶装置13に保存されていた情報をメモリに読み出すなどのウォームアップ処理を行う(ステップ2)。そして、ACCの状態を検出した結果ACCがオンであれば(ステップ3)、車載用コンピュータは動作状態となり、CPU11は、ACCがオンになっている間(ステップ5)、メモリ12、入力装置3、表示装置4などを使って、アプリケーションプログラムの実行などの処理を行う(ステップ4)。

【0039】また、このように通常の動作を行っている間、マイクロコンピュータMは、第1のウォッチドッグタイマT1と第2のウォッチドッグタイマT2の両方に信号線L2でリセット信号を出力することによって、待ち時間の計測を抑制し、タイムオーバー信号が出力され

ることを阻止する。

【0040】〔2-2. 正常なシャットダウン処理〕一方、ACCがオフになったことが検出されると（ステップ5）、マイクロコンピュータMは信号線L2からのリセット信号の出力を停止し、これによって第1のウォッチドッグタイマT1と第2のウォッチドッグタイマT2がそれぞれ待ち時間 t_1 、 t_2 のカウントすなわち計時を開始する（ステップ6）。そして、マイクロコンピュータMはシャットダウン処理を開始し（ステップ7）、このシャットダウン処理が成功すると（ステップ8）、マイクロコンピュータMは、図1のモード制御部14の動作として本体1を低消費電力モードに移行させると共に（ステップ9）、信号線L9を通じて第1のウォッチドッグタイマT1及び第2のウォッチドッグタイマT2の電力供給を停止する。

【0041】〔2-3. 第1のウォッチドッグタイマによる対応〕また、シャットダウン処理が失敗し（ステップ8）、本体1が低消費電力モードに移行しない場合も、まず、第1のウォッチドッグタイマT1による以下のような対応が行われる。すなわち、このように本体1が低消費電力モードに移行しない場合も、第1のウォッチドッグタイマT1は計時を続け、やがて第1の待ち時間 t_1 が経過すると（ステップ10）信号線L3を通じてマイクロコンピュータMに第1のタイムオーバー信号を出力する。

【0042】この場合、この第1のタイムオーバー信号を受けたマイクロコンピュータMは、リセット部16の動作として車載用コンピュータをリセットし、ウォームアップ後（ステップ2）、ACCがオフであることが検出されるとシャットダウン処理が再試行される（ステップ17）。

【0043】〔2-4. 第2のウォッチドッグタイマによる対応〕ところで、上記のような第1のウォッチドッグタイマT1についても、アプリケーションプログラムの不適切な動作によって、信号線L2からのリセット信号が停止されず計時開始しない場合や、一旦カウントを開始したものの停止される場合も考えられる。このように第1のウォッチドッグタイマT1が正常に動作できない場合、本実施形態では、第2のウォッチドッグタイマT2による以下のような対応が行われる。

【0044】すなわち、第2のウォッチドッグタイマT2に入力されている抑制信号は、論理積回路ANDが、信号線L2にリセット信号が出力されていることを示す論理値1（TRUE）と、信号線L1のレベルがHIGHであることを示す論理値1（TRUE）との論理積をとった値である。このため、ACCがオフになると信号線L1のレベルがLOWすなわち論理値0（FALSE）となり、例えば信号線L2についてリセット信号が誤って出力され続けているため論理値1（TRUE）のままで、論理積は0となるため第2のウォッチドッグタ

イマT2は必ず計時を開始する（ステップ6）。そして、第2の待ち時間 t_2 としては第1の待ち時間 t_1 よりも長い時間が設定されている。

【0045】このため、シャットダウン処理に失敗し（ステップ8）、かつ第1のウォッチドッグタイマT1が停止しているため第1の待ち時間 t_1 が経過しても車載用コンピュータがリセットされない場合でも（ステップ10）、その後第2の待ち時間 t_2 が経過すると（ステップ11）第2のウォッチドッグタイマT2は信号線L4に第2のタイムオーバー信号を出力し、この信号を受けたシステム電源Pは、遮断部18の動作として、車載用コンピュータを構成する各装置への電源供給を強制的に遮断する（ステップ12）。

【0046】すなわち、ACCの状態を示す信号線L1がLOWになると、例えばマイクロコンピュータMから誤ってリセット信号が出力されても、論理積回路ANDの作用によってそのリセット信号が第2のウォッチドッグタイマT2に届くことは確実に阻止される。このため、第2の待ち時間 t_2 内に車載用コンピュータが低消費電力モードに移行し、信号線L9によって第2のウォッチドッグタイマT2の供給電源がオフされないかぎり、第2のウォッチドッグタイマT2は計時を続け、この結果システム電源Pは強制的に遮断されることになる。

【0047】〔3. 効果〕以上のように、本実施形態では、第2のウォッチドッグタイマT2が、第1のウォッチドッグタイマT1がカウントする第1の待ち時間 t_1 より長い第2の待ち時間 t_2 を監視し、ACCオフなどのオフ動作にかかわらず車載用コンピュータが停止しない場合でも、第2の待ち時間 t_2 が経過すると、車載用コンピュータに提供されている電源が強制的に遮断される。このため、アプリケーションプログラムの不適切な動作によって第1のウォッチドッグタイマT1が停止されたような場合でも、車載用コンピュータが確実に停止する。このため、バッテリーの消耗が防止され、バッテリー上がりによってエンジンスタートが妨げられることもない。

【0048】また、本実施形態では、論理演算の働きによって、オフ動作がなくかつ抑制信号であるリセット信号が出ている場合だけ第2のウォッチドッグタイマT2の動作が抑制される。この結果、アプリケーションプログラムの不適切な振る舞いなどによってリセット信号が誤って出力されていても、ACCがオフになっているなどのオフ動作が存在すれば、第2のウォッチドッグタイマT2が確実に動作し、車載用コンピュータが正常に自律停止しないかぎり強制的電源遮断によって車載バッテリーの消耗が阻止される。すなわち、本実施形態では、単純な論理演算を実現する簡単な回路構成によって車載用コンピュータの確実な停止が実現される。

【0049】〔4. 他の実施の形態〕なお、この発明は上に述べた実施形態に限定されるものではなく、次に例

示するような他の実施の形態も含むものである。例えば、この発明の車載用コンピュータは、自動車に搭載するものだけでなく、二輪車や船舶など他の種類の移動体に搭載するものも含む。また、このような車載用コンピュータに行わせる情報処理の内容は自由であり、例えば、電子メールといった文書の作成や送受信、住所録や表計算の処理だけでなく、CD（コンパクトディスク）やMD（ミニディスク）などから読み出される音響データの処理、ナビゲーションシステムとしての処理の他、移動体電話の制御、防犯装置の制御など自由に組み合わせて処理させることができる。

【0050】また、第1及び第2のタイマの動作原理もそれぞれ自由であり、例えば、第1のタイマは車載用コンピュータの動作用クロック信号に基づいて時間を計測し、第2のタイマは、前記クロック信号とは別個独立の水晶発振子などに基づいて動作するなどの例が考えられる。

【0051】また、車載用コンピュータの停止状態の具体的な種類、オフ動作やシャットダウン処理の具体的な内容は自由に定義でき、さらに例えば、一定時間以上、停車状態でかつスイッチ類も操作されないような場合に、表示だけが消えるサスペンド状態に移行するなどの設定も可能である。また、シャットダウン処理が「行われていない場合」とは、シャットダウン処理が開始されていない場合としてもよいし、シャットダウン処理が終了していない場合としてもよい。

【0052】また、第1や第2の待ち時間の具体的な長さも自由であり、バッテリーの消耗状態や電圧などに応じて可変としてもよい。また、上記実施形態では、第1の待ち時間が経過するとコンピュータをリセットする例を示したが、第1の待ち時間が経過したときに具体的にどのようなやり方でコンピュータを停止させるかは自由であり、特定の種類の割り込みを発生させたり、プログラムカウンタを所定のエントリポイントのアドレスに書き換えるなど自由に設計することができる。

【0053】また、オフ動作の不存在を真の論理値に変換したり、この論理値と抑制信号の論理積を得たり、この論理積が偽の場合に第2のタイマに待ち時間を計測させるといった論理構造は、例えば真と偽を逆転させたり

否定（NOT）を加えるなどどのように組み替えることもでき、そのような組み替えは当然に本発明の範囲内である。

【0054】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ACCオフなどのオフ動作にしたがって確実に車載用コンピュータを停止させることができるので、車載バッテリーの消耗を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の構成を示す機能ブロック図。

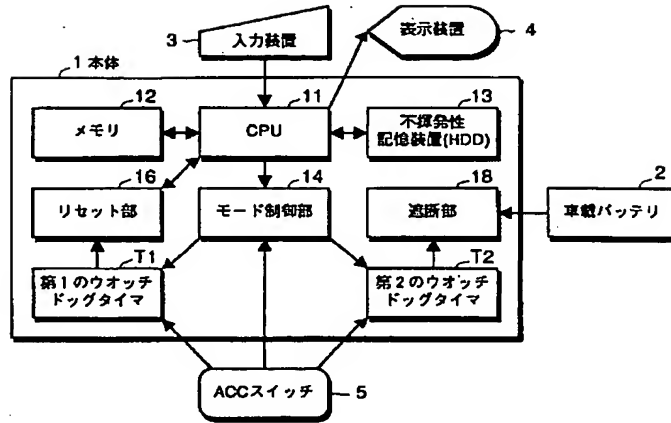
【図2】本発明の実施形態における回路構成の例を示す回路ブロック図。

【図3】本発明の実施形態における動作手順の一例を示すフローチャート。

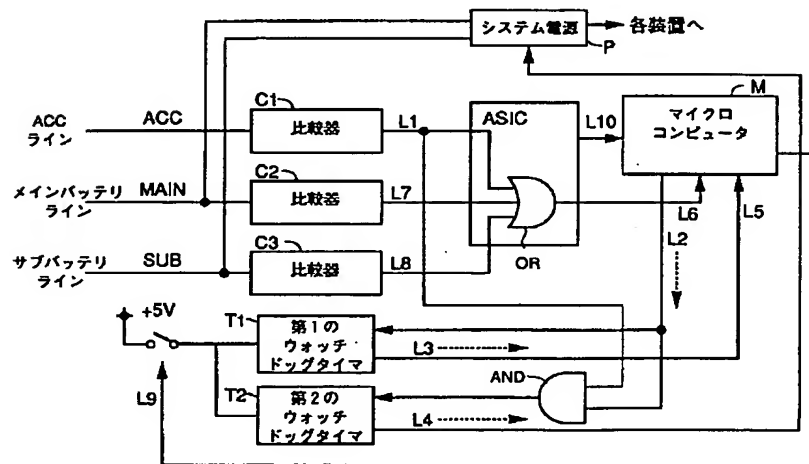
【符号の説明】

- 1…本体
- 2…車載バッテリー
- 3…入力装置
- 4…表示装置
- 5…ACCスイッチ
- 11…CPU
- 12…メモリ
- 13…不揮発性記憶装置
- 14…モード制御部
- T1…第1のウォッチドッグタイマ
- T2…第2のウォッチドッグタイマ
- 16…リセット部
- 18…遮断部
- ACC…ACCライン
- MAIN…メインバッテリーライン
- SUB…サブバッテリーライン
- C1, C2, C3…比較器
- M…マイクロコンピュータ
- L1～L10…信号線
- AND…論理積回路
- OR…論理和回路
- P…システム電源

【図1】



【図2】



【図3】

